

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА ТА СТРОКІВ СІВБИ НА РОЗВИТОК НАСІННЄВОЇ ІНФЕКЦІЇ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. КИРИЛЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, <http://orcid.org/0000-0002-8096-4488>

E-mail: verakurulenko@ukr.net

О. В. ГУМЕНЮК, кандидат сільськогосподарських наук,

<http://orcid.org/0000-0002-1147-088X>

E-mail: alexgymenyk@ukr.net

Ю. М. СУДДЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,

<http://orcid.org/0000-0001-6586-1977>

E-mail: suddenko.j@gmail.com

Л. А. МУРАШКО, <http://orcid.org/0000-0002-0438-7682>

E-mail: murashko_liudmyla@ukr.net

Р. М. ЛОСЬ, аспірант, <http://orcid.org/0000-0003-1932-3312>

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

[https://doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.010](https://doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.010)

Анотація. Захворювання пшениці озимої в агроценозах можуть бути зумовлені різними чинниками, втім одним із ключових вважається накопичення фітопатогенної мікробіоти в ґрунті, насінні та рослинних рештках. Провідну роль у патогенезі відіграють представники роду *Fusarium* Link та *Alternaria* Nees, які призводять до зниження врожаю зерна та його якісних показників. Метою досліджень було встановлення впливу строків сівби та попередників пшениці озимої на рівень інфікування зерна збудниками фузаріозу та альтернаріозу.

Дослідження виконували на сортах пшениці озимої селекції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України Подільська, МПП Лакомка, Аврора миронівська, МПП Фортуна, МПП Лада та МПП Ювілейна висіяних у два строки (I – 25 вересня, II – 5 жовтня), після попередників соя та соняшник в умовах центрального та північно-східного Лісостепу України. Використовуючи мікроскоп, за спеціальними методиками здійснювали фітопатологічний аналіз зразків та визначали видовий склад збудників насіннєвої інфекції, а видову частку з'ясовували за відношенням ураженого зерна пшениці до їх загальної кількості.

Зерно пшениці озимої в роки досліджень було заселене збудниками *Fusarium* Link та *Alternaria* Nees. Рівень розвитку насіннєвої інфекції пшениці озимої висіяної після попередника соя виявився нижчим порівняно з попередником соняшник. У середньому за роки досліджень, кількість зерен із внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* Link відмічали в межах 0–23,0 % за попередника

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

соє та 0,4–32,1 % за попередника соняшник. Рівень інфікування зерна збудником *Alternaria Nees* варіював від 18,9 % до 87,2 % за попередника соє та від 21,0% до 84,0 % за попередника соняшник. В умовах центрального Лісостепу України І строк сівби (25 вересня) пшениці озимої стримував розвиток збудника фузаріозу, однак сприяв інфікуванню зерна збудником альтернаріозу. Підбір оптимальних строків сівби та попередників є органічною складовою частиною у технології вирощування пшениці озимої та одночасно – основою сучасних систем захисту рослин від комплексу шкідливих організмів, що дає змогу якомога ширше розкрити генетичний потенціал урожайності кожного сорту.

Ключеві слова: фузарії, збудники грибів, мікологічний аналіз, видовий склад, *Fusarium Link*, *Alternaria Nees*, *Triticum aestivum L.*

Актуальність. Пшениця озима – це культура, яка була культивована одна з перших та займає провідну позицію у рейтингу продуктів харчування близько 50 країн світу, серед яких є й Україна [4]. Останнім часом через порушення сівозміни і перенасичення її злаковими культурами, впровадження різноманітних технологій мінімального обробітку ґрунту та зміни агрокліматичних умов відбуваються суттєві зміни у розвитку, поширенні та шкодочинності патогенних організмів в агроценозах України [7].

Фітотоксична загроза урожаю пшениці озимої існує на всіх етапах органогенезу рослин, а також впродовж періоду збирання врожаю та біологічного спокою зерна. У всьому світі нагальною проблемою є забруднення харчових продуктів фузаріозними мікотоксинами. Фузаріоз зерна – виняткове захворювання рослин, що зумовлює значні труднощі його вивчення. Однією з особливих рис фузаріозу є

специфічна етіологія (причина виникнення хвороби), а саме участь у патогенезі комплексу представників різних видів *Fusarium Link* [2]. Доведено, що на формування видового складу збудників фузаріозу та альтернаріозу і співвідношення їх суттєво впливають погодні умови, зокрема режим зволоження. Головну роль тут відіграють опади, які випали в міжфазний період цвітіння до дозрівання зерна – саме вони визначають рівень розвитку і поширення хвороб [1, 6].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більше 60% видів фітопатогенів передаються через насіння [5]. Посів зараженим насінням впливає на передачу збудників хвороб на вегетуючі рослини і тим самим створює і підтримує вогнище інфекції в полі.

Провідну роль у патогенезі відіграють представники роду *Fusarium Link* та *Alternaria Nees*, які характеризуються широким ареалом, займають різні екологічні ніші і є великою, біологічно неоднорідною й

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

екологічно пластичною групою міксоміцетів [12]. Фузаріоз – це грибкове захворювання, яке уражує різні злакові культури, зокрема пшеницю, завдаючи посівам величезної шкоди. Тому, дуже важливо вберегти посіви пшениці від фузаріозу, щоб отримати прогнозований урожай здорового якісного зерна. Згідно з Мостов'як та ін., [9] питання морфології, біології, біохімії, фізіології та генетики грибів роду *Fusarium* та пошук шляхів обмеження їх чисельності в агробіоценозах поля сьогодні викликає значний інтерес як для українських, так і зарубіжних дослідників.

Основними симптомами ураженого зерна пшениці є: деформація зерна – воно стає щуплим, зморщуватим з «втиснутою» глибокою борозенкою і гострими бочками; знебарвлення поверхні зерна і втрата характерного блиску; рихлість та крихкість ендосперму; зниження скловидності зерна; поява павутиноподібного білого або рожевого нальоту міцелію гриба, а також скупчення конідій в борозенці або в зародковій частині зерна; втрата життєздатності зерна; потемніння внутрішньої частини зерна, що виявляється на зрізі. Ураження фузаріозом усього колосу знижує врожай на 87 %, половини – на 76 %, третини колосу – на 44 %. Внаслідок фузаріозного зараження маса зерна може знизитися на 64 %, кількість

зерен у колосі – на 46 %. Крім того, що фузаріоз зернових культур впливає на значні втрати урожаю, він погіршує якість кінцевої продукції: вміст протеїну в зерні пшениці, ураженому грибами роду *Fusarium* Link, менший порівняно зі здоровим на 0,1–0,5 %, вміст сирової клейковини знижується з 29,2 до 14,7–22 %. Фузаріоз впливає на фізичні, хімічні й технологічні властивості зерна: знижує натуру, погіршує склоподібність, впливає на технологічні й хімічні якості борошна [11]. Ще однією особливістю грибів роду *Fusarium* є здатність продукувати в процесі життєдіяльності мікотоксини – вторинні метаболіти мікроскопічних грибів, що забруднюють харчові продукти та корми і є дуже небезпечними й токсичними речовинами для людей і тварин. Вживання уражених мікотоксинами продуктів справляє руйнівний вплив на клітини, тканини та органи [3].

Гриби роду *Alternaria* заселяють насіння під час вегетації рослини в полі й аж до збирання врожаю. Зараження відбувається у період цвітіння, молочної та молочно-воскової стиглості хлібних злаків. Гриб є однією з причин розвитку чорного зародка. Зернові культури уражуються альтернаріозом повсюдно.

Шкодочинність останнього безпосередньо залежить від кліматичних умов, за яких відбувалося дозрівання зерна, та умов

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

зберігання. При порушенні нормальних умов зберігання альтернаріоз може викликати пліснявіння насіння і зниження його посівних якостей. Також слід враховувати, що деякі види альтернаріозу здатні утворювати токсини, які можуть бути небезпечними не лише для людей і тварин, але й мати негативний вплив на насіння і проростки, тим самим впливати на ріст, розвиток і продуктивність рослин [10].

Miedaner та ін., [8] стверджує, що рослини пшениці найбільш уразливі для грибів у фазу цвітіння в умовах підвищеної вологості повітря і $t^{\circ}20-25^{\circ}\text{C}$. Тим не менш, не тільки кліматичні умови здатні впливати на шкодочинність захворювання. Вони швидше служать каталізатором процесу зараження, а ось основною причиною все ж є наявність патогенів на полі. Це означає, що чим менше інфекції на ділянці і чим вище імунітет рослин до фузаріозу, тим ризик ураження посівів даним захворюванням буде нижчим [11]. Важливу роль у рівні насіннєвої інфекції відіграють строки сівби та культура, яка вирощувалася на полі до пшениці. Тому, в якості профілактики необхідно дотримуватися оптимальних строків сівби та попередників, завдяки яким рослинам вдасться уникнути небезпечного моменту, оскільки інфекція не встигне поширитися на посівах в фазу цвітіння.

Мета. Метою досліджень було встановлення впливу строків сівби та попередників пшениці озимої на рівень інфікування зерна збудниками фузаріозу та альтернаріозу.

Методи. Встановлення впливу строків сівби пшениці озимої на розвиток насіннєвої інфекції здійснювали у 2019–2021 рр. на дослідках, закладених в умовах центрального (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України) та північно–східного Лісостепу України (ДП «ДГ «Правдинське» МПП ім. В.М. Ремесла»). Ми досліджували сорти Подолянка, МПП Лакомка, Аврора миронівська, МПП Фортуна, МПП Лада та МПП Ювілейна, які висівали у два строки (І – 25 вересня, II – 5 жовтня). Вивчення впливу попередників на розвиток насіннєвої інфекції проводили на тих самих сортах, що і для визначення оптимальних строків сівби. Вони висівалися після попередників соя та соняшник. У лабораторних умовах у зразках зерна кожного сорту визначали кількість зерен із фузаріозною та альтернаріозною інфекцією. Для цього відбирали середню пробу, яку промивали проточною водою, поверхнево дезінфікували у розчині Domestos (1 : 20) (ми замінили 0,5 % розчин KMnO_4 , що є нашим заходом для одного із видів знезараження), з наступним промиванням стерильною дистильованою водою, фламбували у

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

полум'ї спиртівки та розкладали по 10 шт. у 10 повтореннях на розлите в чашки Петрі стерильне поживне середовище (картопляно-глюкозний агар (КГА) із додаванням у нього антибіотика протибактеріальної дії – стрептоміцин-сульфат). Чашки Петрі з насінням інкубували в термостаті при температурі 25 °С п'ять діб. Через п'ять діб кожний мікроміцет, що виділився з насінини на поверхню поживного середовища пересівали у окрему пробірку з КГА для подальшої ідентифікації виду збудника з допомогою мікроскопа за спеціальними методиками.

Результати. Погодні умови у роки проведення дослідження різнилися як між собою, так і порівняно з багаторічними даними. Середньомісячні температури повітря в умовах центрального Лісостепу України були вищими порівняно з багаторічними середньомісячними показниками на 0,3–3,5 °С та сильно варіювали за роками вегетації культури. Лише в листопаді 2018 р., січні 2019 р., травні 2020 р. та лютому, квітні і травні 2021 р. температура зафіксована дещо нижчою, порівняно з багаторічними даними. У зимовий період найбільший розмах варіювання температури повітря відмічено у лютому – $R = 7,1$ °С ($\max = 2,3$ °С у 2020 р., $\min = -4,8$ °С у 2021 р.). У весняний період найбільшою різниця зареєстрована в березні – $R = 4,4$ °С ($\max = 6,5$ °С у 2020 р., $\min = 2,1$ °С у

2021 р.). Середньорічна температура повітря перевищувала середню багаторічну на 1,9 – 3,1 °С.

Роки досліджень в Центральному Лісостепу України виявилися контрастними за кількістю опадів з нерівномірним їх розподілом за місяцями. Вологозабезпечення було лімітуючим чинником, який обмежував реалізацію потенційної врожайності досліджуваних сортів. До посушливих можна віднести 2018/19 та 2019/20 вегетаційні роки. Так, сумарна кількість опадів за ці періоди складала 519,5 та 382,4 мм відповідно. Тобто, за 2018/19 р. випало 89,3 % опадів порівняно до середньобагаторічної кількості та лише 65,7 % за 2019/20 вегетаційний рік. Крім того, 2019/20 р. характеризували, як із значним дефіцитом вологи в осінній період (43,7 мм або 33,1 % від середньобагаторічного показника). Сума опадів за 2020/21 р. наближалася до середньобагаторічної норми (582,0 мм) і становила 608,2 мм, тобто 104,5 %.

Середньомісячні температури повітря в умовах північно–східного Лісостепу України відмічали також із вищими порівняно з багаторічними середньомісячними показниками на 1,1–4,7 °С та варіювали за роками вегетації культури. Тільки в листопаді 2018 р., липні 2019 р., травні 2020 р. та лютому 2021 р. температура зафіксована дещо нижчою, порівняно з багаторічними даними. У зимовий

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

період найбільший розмах варіювання температури повітря відмічено у лютому – $R = 6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\max = 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2020 р., $\min = -6,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2021 р.). У весняний період найбільшою різниця зареєстрована в березні – $R = 5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\max = 7,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2020 р., $\min = 1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2021 р.). Середньорічна температура повітря перевищувала середню багаторічну на $2,6 - 3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В умовах північно-східного Лісостепу України вологозабезпечення спостерігали суттєвим, порівняно з Центральним Лісостепом України, що позитивно впливало на реалізацію потенційної врожайності досліджуваних сортів. Сумарна кількість опадів за 2019/20 р. та 2020/21 р. складала 525,5 та 514,3 мм відповідно. Тобто, за ці періоди випало 93,3–95,4 % опадів порівняно до середньобагаторічної кількості. Сума опадів за 2018/19 р. перевищувала середньобагаторічну норму (551 мм) і становила 663,0 мм, тобто 120,3 %.

Вважається, що ступінь розвитку хвороби на 70 % залежить від сорту й агротехніки, а на 30 % – від погодних умов. У сучасних інтенсивних технологіях вирощування зернових культур однією із невирішених проблем у захисті рослин пшениці озимої залишається недостатній контроль насінневої інфекції, яка викликає низку хвороб, зокрема фузаріоз колосу та чорноколосицю [7].

Отримані дані свідчать, що в умовах центрального Лісостепу України зерно досліджуваних сортів пшениці озимої I строку сівби у меншій мірі уражувалося збудником фузаріозу, але більше збудником альтернаріозу порівняно з II строком, незалежно від попередника. Так, в середньому за роки досліджень, кількість зерен з внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* Link відмічали в межах 0,5–14,0 % за I строку сівби та 0,7–17,3 % за II строку сівби. Рівень інфікування зерна збудником *Alternaria* Nees варіював від 39,8 % до 59,0 % за I строку сівби та від 31,2 % до 57,1 % за II строку (табл. 1).

Зерно пшениці озимої висіяної після попередника соя в середньому за 2019 р. інфікувалося збудником фузаріозу на 2,8 та 4,2 % за I і II строків сівби відповідно. Незначну кількість інфікованого насіння мав сорт МП Ювілейна (1,2 %). Ураження патогеном сортів МП Фортуна, МП Лада та МП Лакомка (I строку сівби) було нижчим ніж у сорту стандарту Подолянка. Щодо збудника альтернаріозу, кількість зерен із внутрішньою інфекцією відмічали в середньому на рівні 39,8 % та 31,2 % за I і II строків сівби відповідно. Найменше інфікувалися патогеном сорти МП Лакомка, МП Фортуна, Подолянка (I строк сівби) та МП Лада (I строк сівби).

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

1. Вплив попередника та строків сівби на розвиток насіннєвої інфекції (%) пшениці озимої в умовах центрального Лісостепу України (Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла)

Сорт	Строк сівби	Рік дослідження					
		2019		2020		2021	
		гриби роду					
		<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>
соя							
Подольанка	I	3,6	18,9	0,4	28,2	18,5	62,1
	II	5,2	33,6	0,8	36,0	20,1	62,5
МІП Лакомка	I	2,2	38,4	0	48,4	11,9	57,5
	II	5,6	21,6	0,8	26,2	11,8	45,4
Аврора МІР	I	5,0	65,0	0,2	98,0	15,4	55,1
	II	6,2	31,3	0	56,2	20,0	40,2
МІП Фортуна	I	2,0	22,0	0,6	42,0	10,9	50,2
	II	2,9	25,4	1,0	52,3	11,0	51,2
МІП Лада	I	2,6	38,5	1,2	28,2	15,0	57,4
	II	2,9	40,4	1,0	52,1	15,2	59,0
МІП Ювілейна	I	1,2	56,0	0,6	72,0	12,3	48,2
	II	2,5	35,1	0,6	54,4	13,4	56,3
Х	I	2,8	39,8	0,5	52,8	14,0	55,1
	II	4,2	31,2	0,7	46,2	15,3	52,4
min		1,2	18,9	0	26,2	10,9	45,4
max		6,2	65,0	1,2	98,0	20,1	62,5
R		5,0	46,2	0	71,8	9,2	17,1
соняшник							
Подольанка	I	3,0	56,3	1,0	58,9	15,8	69,4
	II	8,2	32,0	0,4	30,5	19,5	70,2
МІП Лакомка	I	5,8	42,3	1,6	44,1	13,5	52,4
	II	6,1	21,0	1,2	36,0	18,5	59,0
Аврора МІР	I	1,0	30,7	0,8	34,5	12,3	58,4
	II	1,5	42,2	1,2	64,9	19,2	60,2
МІП Фортуна	I	4,8	52,0	0,8	48,2	11,0	60,9
	II	3,1	20,6	1,2	62,4	16,5	52,1
МІП Лада	I	4,0	40,5	1,8	51,0	15,8	62,5
	II	4,3	52,6	0,8	48,2	19,4	48,4
МІП Ювілейна	I	3,2	46,0	0,8	34,1	12,3	50,2
	II	3,8	29,0	0,6	41,0	10,5	52,8
Х	I	3,6	44,6	1,1	45,1	13,5	59,0
	II	4,5	32,9	0,9	47,2	17,3	57,1
min		1,0	21,0	0,4	30,5	11,0	48,4
max		8,2	56,3	1,8	64,9	19,5	70,2
R		7,2	35,3	1,4	34,4	8,5	21,8

Примітка: МИР – миронівська

Рівень розвитку насіннєвої інфекції пшениці озимої висіяної після попередника соняшник виявили дещо вищим порівняно з попередником соя. Так, в середньому за роки досліджень, кількість зерен з

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* Link спостерігали в межах 0,5–15,3 % за попередника соя та 0,9–17,3 % за попередника соняшник. Рівень інфікування зерна збудником *Alternaria* Nees варіював від 31,2 % до 55,1 % за попередника соя та від 32,9 % до 59,0 % за попередника соняшник. Варто зазначити, що зерно сорту МП Ювілейна, який висіяний після попередника соняшник, за всі роки досліджень уражувалося збудником фузаріозу менше за середнє значення по досліді за обома строками сівби. А у 2019 р. та 2020 р. вирізнили сорт МП Лакомка, з кількістю зерен зі збудником альтернаріозу меншою за середнє значення по досліді за обома строками сівби.

Слід зазначити, що найбільш сприятливим для розвитку насінневої інфекції пшениці озимої був 2021 р. Так, в середньому рівень інфікування зерна фузарієвими грибами сягав 14,0 та 15,3 % та альтернаріозу – 55,1 та 52,4 % за I і II строків сівби відповідно (попередник соя). Зерно пшениці озимої висіяної після попередника соняшник інфіковане збудником фузаріозу на 13,5 і 17,3 % та альтернаріозу – 59,0 і 57,1 % за I і II строків сівби відповідно. Незважаючи на найвищий рівень розвитку насінневої інфекції серед років дослідження, сорти МП Фортуна та МП Ювілейна найменше

інфікувалися патогенами як за обома строками сівби так і попередниками.

Результатами досліджень виявлено більше накопичення насінневої інфекції у зерні сортів вирощених в Північно-східному Лісостепу України (табл. 2).

Однак, в таких умовах менше уражувалися збудником фузаріозу насіння досліджуваних сортів II строку сівби незалежно від попередника та альтернаріозом – I строку сівби за попередника соя, на відміну від зерна вирощеного в Центральному Лісостепу України. В середньому за роки досліджень, рівень інфікування зерна збудником *Fusarium* Link варіював від 0,8 % до 23,5 % за I строку сівби та від 0,6 % до 27,3 % за II строку. Кількість зерен з внутрішньою інфекцією грибів роду *Alternaria* Nees зазначили в межах 35,1–65,0 % за I строку сівби та 39,3–71,6 % за II строку сівби.

Рівень розвитку фузаріозної інфекції пшениці озимої висіяної після попередника соя був нижчим порівняно з попередником соняшник. Так, в середньому за роки досліджень, кількість зерен уражених патогеном змінювався від 0,6 % до 12,6 % за попередника соя та від 1,4 до 27,3 % за попередника соняшник. Рівень інфікування зерна збудником альтернаріозу знаходився у проміжку 35,1–71,6 % за попередника соя та 41,4–65,0 % за попередника соняшник.

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

2. Вплив попередника та строків сівби на розвиток насіннєвої інфекції (%) пшениці озимої в умовах північно-східного Лісостепу України (ДП «ДГ «Правдинське» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла»)

Сорт	Строк сівби	Рік дослідження					
		2019		2020		2021	
		гриби роду					
		<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>
соя							
Подільська	I	12,0	42,5	0,8	56,2	23,0	69,3
	II	4,3	40,0	0,4	70,1	15,6	78,4
МПП Лакомка	I	5,5	25,2	0,6	58,0	13,9	66,2
	II	2,8	40,0	0,8	80,1	11,2	87,2
Аврора МИР	I	2,3	55,0	1,2	46,9	10,2	66,0
	II	4,0	27,5	1,0	46,5	11,6	81,0
МПП Фортуна	I	1,3	22,3	0,4	60,2	10,2	56,2
	II	0,8	23,2	0,6	66,0	9,8	62,0
МПП Лада	I	3,0	35,0	1,2	56,3	9,9	72,0
	II	5,8	57,5	0,4	60,2	10,5	61,2
МПП Ювілейна	I	3,3	30,5	0,6	80,2	8,5	55,1
	II	4,2	47,5	0,4	62,0	11,8	59,6
Х	I	4,6	35,1	0,8	59,6	12,6	64,1
	II	3,7	39,3	0,6	64,2	11,8	71,6
min		0,8	22,3	0,4	46,5	8,5	55,1
max		12,0	57,5	1,2	80,2	23,0	87,2
R		11,2	35,2	0,8	33,7	14,5	32,1
соняшник							
Подільська	I	5,0	42,5	3,4	66,0	29,8	77,5
	II	9,0	40,0	4,8	72,3	30,4	68,6
МПП Лакомка	I	7,0	25,1	2,0	68,5	25,0	51,3
	II	5,5	40,3	1,2	34,3	30,1	61,2
Аврора МИР	I	4,6	55,0	1,0	72,6	20,3	33,2
	II	4,8	27,5	0,6	40,2	30,5	38,5
МПП Фортуна	I	4,5	60,3	1,6	40,0	15,9	45,3
	II	2,5	60,1	0,6	48,1	20,0	40,6
МПП Лада	I	7,5	35,3	2,0	68,2	30,2	78,2
	II	2,5	57,5	0,8	64,0	32,1	84,0
МПП Ювілейна	I	6,5	30,1	1,6	74,8	19,6	80,0
	II	2,5	47,5	0,2	50,2	20,8	65,4
Х	I	5,9	41,4	1,9	65,0	23,5	60,9
	II	4,5	45,5	1,4	51,5	27,3	59,7
min		2,5	27,5	0,6	34,3	15,9	33,2
max		9,0	60,3	4,8	74,8	32,1	84,0
R		6,5	32,8	4,2	40,5	16,2	50,8

Необхідно зазначити, що за роки досліджень зерно сорту МПП Фортуна, як за обома строками сівби так і попередниками уражувалося

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

збудниками насіннєвої інфекції менше за середнє значення по досліді. Незначну кількість інфікованого зерна збудником фузаріозу мали сорти МП Лада, МП Ювілейна, Подолянка (по 0,4 %, 2020 р.) за II строку сівби після попередника соя.

Висновки і перспективи.

Зниження врожаю зерна пшениці озимої та його якісних показників часто є наслідком інтенсивного розвитку на колосі грибів роду *Fusarium* Link та *Alternaria* Nees. Разом з іншими грибами вони входять до складу насіннєвої мікобіоти. Дотримання агротехнічних заходів, таких як підбір оптимальних попередників та строків сівби, дозволяє зменшити запас інфекції та підвищити стійкість рослин без застосування хімічних препаратів. Умови центрального Лісостепу України виявилися менш сприятливими для накопичення насіннєвої інфекції досліджуваними сортами, на відміну від Північно-

східного Лісостепу України внаслідок незначного зволоження міжфазного періоду цвітіння – дозрівання зерна першої локації досліджень. Соя є кращим попередником для пшениці озимої ніж соняшник не лише за рахунок акумуляції азоту бульбочковими бактеріями, а і нижчого рівня інфікування зерна грибовими патогенами. Сівба пшениці озимої в умовах центрального Лісостепу України у I строк забезпечила меншу кількість зерен з внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* Link, однак більшу – зі збудником *Alternaria* Nees, порівняно з II строком, незалежно від попередника. В умовах Північно-східного Лісостепу України нижчий рівень інфікування зерна збудником фузаріозу спостерігали за II строку сівби незалежно від попередника та альтернативіозу – I строку сівби за попередника соя, на відміну від зерна вирощеного в Центральному Лісостепу України.

Список використаних джерел

1. Birr, T., Hasler, M., Verreet, J.A., et al. (2020). Composition and predominance of *Fusarium* species causing Fusarium head blight in winter wheat grain depending on cultivar susceptibility and meteorological factors. *Microorganisms*, 8(4), 617. doi: 10.3390/microorganisms8040617.
2. Dongzhen, F., Xilin, L., Xiaorong, C., Wenwu, Y., Yunlu, H., Yi, C., Jia, C., Zhimin, L., Litao, G., Tuhong, W., Xu, J., & Chunsheng, G. (2020). *Fusarium* Species and *Fusarium oxysporum* Species Complex Genotypes Associated With Yam Wilt in South-Central China. Retrieved from

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.01964/full>.

3. Hof, H. (2020). The medical relevance of *Fusarium* spp. *Journal of fungi*, 6(3), 117. doi: 10.3390/jof603011713.

4. Грицев О.А., Зозуля О.Л., Воробйова Н.Г., Сківка Л.М. (2018). Моніторинг видового складу грибів роду *Fusarium* у насіннєвому матеріалі озимої пшениці на території України. *Мікробіологія і біотехнологія*, 2, 81–89. doi: 10.18524/2307-4663.2018.2(42).134443.

5. Karelov, A.V., Borzykh, O.I., Kozub, N.O., Sozinov, I.O., Yanse, L.A., Sozinova, O.I., Tkalenko, H.M., Mishchenko, L.T. & Blume, Ya.B. (2021). Current Approaches to

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

Identification of Fusarium Fungi Infecting Wheat. *Cytology and Genetics*, 55(5), 433-446. doi: 10.3103/S0095452721050030.

6. Kayim, M., Nawaz, H. & Alsalm, A. (2020). *Fungal Diseases of Wheat*. Retrieved from <https://www.intechopen.com/chapters/80489>.

7 Ковалишина Г.М., Дмитренко Ю.М., Демидов О.А., Муха Т.І., Мурашко Л.А. (2018). Результати селекції пшениці озимої на стійкість проти основних збудників хвороб в Миронівському Інституті пшениці. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*, 294, 96-103.

8. Miedaner, T. & Juroszek, P. (2021). Climate change will influence disease resistance breeding in wheat in Northwestern Europe. *Theoretical and Applied Genetics*, 134(6), 1771-1785. doi: 10.1007/s00122-021-03807-0.

9. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Бородай В.В. (2020). Особливості формування фітопатогенного фону мікроміцетів – збудників хвороб в агроценозах зернових злакових культур Правобережного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*, 1, 28-38.

10. Mykhalska, L.M., Sanin, O.Y., Schwartau, V.V., Zozulia, O.L. & Hrytsev, O.A. (2019). Distribution of species of Fusarium and Alternaria genera on cereals in Ukraine. *Biosystems Diversity*, 27(2), 186-191.

11. Murashko, L., Mukha, T., Humenyuk, O., Kirilenko, V. & Novytska, N. (2022). The level of intensity of soft winter wheat varieties infection by *Fusarium* link pathogens and their identification on grain. *Plant and Soil Science*, 13(4), 35–45. doi:10.31548/agr.13(4).2022.35-45.

12. Popescu, S., Boldura, O. M., Borozan, A. & Madosa, E. (2022). Molecular detection of Fusarium infections in wheat: A measure of quality assessment. *Journal on Processing and Energy in Agriculture*, 26(1), 27-29.

References

1. Birr, T., Hasler, M., Verreet, J.A., et al. (2020). Composition and predominance of *Fusarium* species causing Fusarium head blight in winter wheat grain depending on cultivar susceptibility and meteorological

factors. *Microorganisms*, 8(4), 617. doi: 10.3390/microorganisms8040617.

2. Dongzhen, F., Xilin, L., Xiaorong, C., Wenwu, Y., Yunlu, H., Yi, C., Jia, C., Zhimin, L., Litao, G., Tuhong, W., Xu, J., & Chunsheng, G. (2020). *Fusarium* Species and *Fusarium oxysporum* Species Complex Genotypes Associated With Yam Wilt in South-Central China. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.01964/full>.

3. Hof, H. (2020). The medical relevance of *Fusarium* spp. *Journal of fungi*, 6(3), 117. doi: 10.3390/jof603011713.

4. Hrytsev, O.A., Zozulya, O.L., Vorobiova, N.G., et al. (2018). Monitoring of species composition of fungi of the genus *Fusarium* in seed materials of winter wheat on Ukrainian territory. *Micribiol. Biotechnol.*, 2, 81–89. doi: 10.18524/2307-4663.2018.2(42).134443.

5. Karelov, A.V., Borzykh, O.I., Kozub, N.O., Sozinov, I.O., Yanse, L.A., Sozinova, O.I., Tkalenko, H.M., Mishchenko, L.T. & Blume, Ya.B. (2021). Current Approaches to Identification of Fusarium Fungi Infecting Wheat. *Cytology and Genetics*, 55(5), 433-446. doi: 10.3103/S0095452721050030.

6. Kayim, M., Nawaz, H. & Alsalm, A. (2020). *Fungal Diseases of Wheat*. Retrieved from <https://www.intechopen.com/chapters/80489>.

7. Kovalyshina, G.M., Dmytrenko, Y.M., Demydov, A.A., Mukha, T.I. & Murashko, L.A. (2018). Results of winter wheat breeding for resistance to major pathogens at the Myronivka Wheat Institute. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Agronomy*, 294, 96-103.

8. Miedaner, T. & Juroszek, P. (2021). Climate change will influence disease resistance breeding in wheat in Northwestern Europe. *Theoretical and Applied Genetics*, 134(6), 1771-1785. doi: 10.1007/s00122-021-03807-0.

9. Mostovyak, I.°I., Demyanyuk, O.°S. & Borodai, V.°V. (2020). Peculiarities of formation of the phytopathogenic background of myxomycetes – pathogens in the agroecoses of grain cereal crops of the right-

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

bank forest-steppe of Ukraine. *Agroecological journal*, 1, 28-38.

10. Mykhalska, L. M., Sanin, O. Y., Schwartau, V. V., Zozulia, O. L. & Hrytsev, O. A. (2019). Distribution of species of *Fusarium* and *Alternaria* genera on cereals in Ukraine. *Biosystems Diversity*, 27(2), 186-191.

11. Murashko, L., Mukha, T., Humenyuk, O., Kirilenko, V. & Novytska, N. (2022). The level of intensity of soft winter wheat varieties

infection by *Fusarium link* pathogens and their identification on grain. *Plant and Soil Science*, 13(4), 35–45. doi:10.31548/agr.13(4).2022.35-45.

12. Popescu, S., Boldura, O. M., Borozan, A. & Madosa, E. (2022). Molecular detection of *Fusarium* infections in wheat: A measure of quality assessment. *Journal on Processing and Energy in Agriculture*, 26(1), 27-29.

THE INFLUENCE OF THE PREDECESSOR AND SOWING DATES ON THE DEVELOPMENT OF SEED INFECTION OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

V. V. Kirilenko, O. V. Humenyuk, Yu. M. Suddenko, L. A. Murashko, R. M. Los

Abstract. Diseases of winter wheat in agroecosystems can be caused by various factors. However, one of the key factors is the accumulation of phytopathogenic microbiota in the soil, seeds and plant residues. The leading role in pathogenesis is played by representatives of the genus *Fusarium* Link and *Alternaria* Nees, which lead to a decrease in grain yield and its quality indicators. The purpose of the research was to establish the influence of sowing dates and predecessors of winter wheat on the level of grain infection by fusarium and alternariosis pathogens.

The research was carried out on winter wheat varieties of The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine Podolyanka, MIP Lakomka, Aurora Myronivska, MIP Fortuna, MIP Lada and MIP Yuvileyna are sown in two periods (I - September 25, II - October 5), after the predecessors of soybean and sunflower in the conditions of the central and northeastern Forest Steppe of Ukraine. Phytopathological analysis of the samples was carried out with the help of a microscope using special techniques and the species composition of the causative agents of seed infection was determined, and the species share was determined by the ratio of the affected wheat grain to their total number.

During the years of research, the winter wheat grain was colonized by the pathogens *Fusarium* Link and *Alternaria* Nees. The level of development of seed infection of winter wheat sown after the predecessor soybean turned out to be lower compared to the predecessor sunflower. On average, over the years of research, the number of grains with internal infection by fungi of the genus *Fusarium* Link was noted in the range of 0–23.0% for the predecessor soybean and 0.4–32.1% for the predecessor sunflower. The level of grain infection by the pathogen *Alternaria* Nees varied from 18.9% to 87.2% for the soybean precursor and from 21.0% to 84.0% for the sunflower precursor. In the conditions of the central forest-steppe of Ukraine, the first sowing period of winter wheat restrained the development of the causative agent of fusarium wilt, but contributed to the infection of the grain by the causative agent of alternariosis. The selection of optimal sowing dates and predecessors is an organic component in the technology of growing winter wheat and at the same time - the basis

Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Лось Р. М.

of modern plant protection systems against a complex of harmful organisms, which makes it possible to reveal the genetic potential of the yield of each variety as widely as possible.

Keywords: *fusaria, fungal pathogens, mycological analysis, species composition, Fusarium Link, Alternaria Nees, Triticum aestivum L.*